

Japanese Patent Laid-open Publication No. HEI 4-299429 A

Publication date : October 22, 1992

Applicant Nihon Denki Kabushiki Kaisha

Title : FAULT MONITORING SYSTEM FOR MULTIPROCESSOR SYSTEM

5 [Abstract]

[Object] In a multiprocessor system having a system monitoring module and a plurality of communication control modules connected to a system bus, the system avoids a stopping of a fault monitoring of the communication control
10 modules.

[Construction] A plurality of communication control modules 14 and 15 are preset with monitor priorities. The communication control module 14 having a high monitor priority regards the system monitoring module 13 to be in
15 fault when the communication control module 14 has come unable to receive a fault monitor posting signal from the system monitoring module 13. Then, the communication control module 14 transmits a fault monitor posting signal to the other communication control module 15 at a constant cycle
20 until when the system monitoring module 13 has recovered from the fault, thereby carrying out the fault monitoring processing on behalf of the system monitoring module 13. Further, when the communication control module 14 carrying out the fault monitoring processing on behalf has become in
25 fault, the communication control module 15 having a next

higher monitor priority carries out in order the fault monitoring processing within the system on behalf.

[Scope of claim for a Patent]

[Claim 1] A fault monitoring system of a multiprocessor system having connected to one system bus a plurality of communication control modules for accommodating terminals, a system monitoring module for carrying out a fault monitoring processing of the communication control modules, and a fault recovery module for each communication control module, wherein the system monitoring module transmits a fault monitor posting signal to each communication control module at a constant cycle, and, upon detecting a fault of the communication control module based on that a fault monitor response signal in response to the fault monitor posting signal has not been transmitted from the communication control module, the system monitoring module transmits a fault recovery instruction signal to the fault recovery module, thereby making the fault recovery module carry out the fault recovery processing of the communication control module that has become in fault, whereas each communication control module is provided with a monitor priority in advance, and the communication control module having a highest monitor priority detects the fault of the system monitoring module and carries out the fault monitor processing on behalf of the system monitoring module, whereas the communication

control module having a high monitor priority next to the communication control module that is carrying out the fault monitoring processing on behalf detects a fault of the communication control module that is carrying out the fault
5 monitoring processing on behalf before the system monitoring module has recovered from the fault, and next carries out the fault monitor processing on behalf of the communication control module that has been detected to be in fault.

[Claim 2] A fault monitoring system of a multiprocessor
10 system according to claim 1, wherein the communication control module having the highest monitor priority detects a fault of the system monitoring module based on that this communication control module has not received a fault monitor posting signal from the system monitoring module for a
15 constant period of time or more than that period.

[Claim 3] A fault monitoring system of a multiprocessor system according to claim 1, wherein the communication control module having a high monitor priority next to the communication control module that is carrying out the fault
20 monitor processing on behalf detects a fault of the communication control module that is carrying out the fault monitor processing on behalf based on that this communication control module has not received a fault monitor posting signal from the communication control module that is carrying out
25 the fault monitor processing on behalf for a constant period

of time or more than that period.

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-299429

(43) 公開日 平成4年(1992)10月22日

| | | | | |
|----------------------------|---------|---------|---------------|--------|
| (51) Int. Cl. ⁵ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
| G 0 6 F 11/20 | 3 1 0 F | 7832-5B | | |
| 15/16 | 4 6 0 Z | 9190-5L | | |
| H 0 4 L 29/14 | | 8020-5K | H 0 4 L 13/00 | 3 1 3 |
| | | 8843-5K | H 0 4 Q 11/04 | L |

審査請求 未請求 請求項の数3(全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-87845

(22) 出願日 平成3年(1991)3月27日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 染谷 一成

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

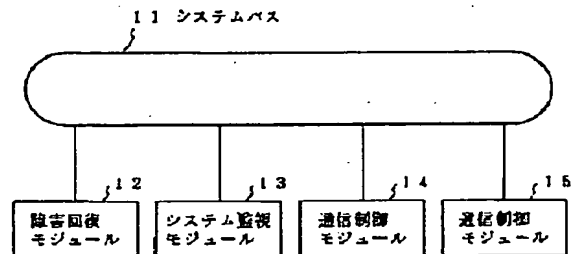
(74) 代理人 弁理士 境 廣巳

(54) 【発明の名称】 マルチプロセッサシステムの障害監視方式

(57) 【要約】

【目的】 システム監視モジュールと複数の通信制御モジュールとをシステムバスに接続したマルチプロセッサシステムに於いて、通信制御モジュールに対する障害監視処理を停止させないようにする。

【構成】 複数の通信制御モジュール14、15に予め監視優先順位を設けておき、監視優先順位の高い通信制御モジュール14はシステム監視モジュール13からの障害監視通知信号を受信できなくなると、システム監視モジュール13を障害とみなし、システム監視モジュール13が障害から回復するまで、他の通信制御モジュール15に対して障害監視通知信号を一定周期で送信し、システム監視モジュール13の代わりに障害監視処理を行なう。更に、障害監視処理を代行している通信制御モジュール14が障害になると、次々に監視優先順位の高い順に通信制御モジュール15がシステム内の障害監視処理を代行する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 端末を収容する複数の通信制御モジュールと、該各通信制御モジュールに対する障害監視処理を行なうシステム監視モジュールと、前記各通信制御モジュールに対する障害回復処理を行なう障害回復モジュールとが1つのシステムバスに接続されたマルチプロセッサシステムに於いて、前記システム監視モジュールは、前記各通信制御モジュールに対して一定周期で障害監視通知信号を送信し、前記各通信制御モジュールから障害監視通知信号に回答した障害監視応答信号が送られて来なくなったことに基いて通信制御モジュールの障害を検出することにより、前記障害回復モジュールに対して障害回復指示信号を送信し、前記障害回復モジュールに障害となった通信制御モジュールの障害回復処理を行なわせる障害監視処理を行ない、前記各通信制御モジュールは予め監視優先順位が与えられており、最も監視優先順位の高い通信制御モジュールは前記システム監視モジュールの障害を検出することにより前記システム監視モジュールに代行して障害監視処理を行ない、障害監視処理を代行している通信制御モジュールの次に監視優先順位の高い通信制御モジュールは前記システム監視モジュールが回復する前に前記障害監視処理を代行している通信制御モジュールの障害を検出することにより障害を検出した通信制御モジュールに代行して障害監視処理を行なうことを特徴とするマルチプロセッサシステムの障害監視方式。

【請求項2】 前記最も監視優先順位の高い通信制御モジュールは、システム監視モジュールからの障害監視通知信号を一定時間以上受信しないことにより前記システム監視モジュールの障害を検出することを特徴とする請求項1記載のマルチプロセッサシステムの障害監視方式。

【請求項3】 障害監視処理を代行している通信制御モジュールの次に監視優先順位の高い通信制御モジュールは、障害監視処理を代行している通信制御モジュールからの障害監視通知信号を一定時間以上受信しないことにより前記障害監視処理を代行している通信制御モジュールの障害を検出することを特徴とする請求項1記載のマルチプロセッサシステムの障害監視方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は端末を収容する複数の通信制御モジュールと、これら複数の通信制御モジュールの障害監視処理を行なうシステム監視モジュールと、各通信制御モジュールの障害回復処理を行なう障害回復モジュールとが1つのシステムバスによって結合されているマルチプロセッサシステムの障害監視方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、図1に示すように、端末を収容する複数の通信制御モジュール14、15と、通信制御モ

2

ジュール14、15の障害監視処理を行なうシステム監視モジュール13と、各通信制御モジュール14、15の障害回復処理を行なう障害回復モジュール12とが1つのシステムバス11に結合されたマルチプロセッサシステムに於いては、システム監視モジュール13が各通信制御モジュール14、15に対してそれぞれ障害監視通知信号を一定周期で出力し、障害監視通知信号を出力してから一定時間以内に障害監視応答信号を受信できなければ、その通信制御モジュールを障害とみなし、障害から回復させるために障害回復モジュール12に対して障害回復指示信号を送信し、障害回復モジュール12に障害となった通信制御モジュールの障害回復処理を行なわせていた。

【0003】 図5、図6は従来技術による障害監視の処理シーケンスを示した図である。

【0004】 図5に示すように、システム監視モジュール13は通信制御モジュール14、15に対して、それぞれ障害監視通知信号31、33を一定周期で送信しており、通信制御モジュール14、15は障害監視通知信号31、33を受信すると、障害監視応答信号32、34をシステム監視モジュール13に返す。

【0005】 通信制御モジュール14、15に障害が発生すると、システム監視モジュール13に障害監視応答信号32、34が返らなくなり、このような事態が発生すると、前述したように、システム監視モジュール13は通信制御モジュール14、15に障害が発生したとみなし、障害回復モジュール12に対して障害回復指示信号を送信して障害となった通信制御モジュール14、15の障害回復処理を行なわせる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、図5に示すように、システム監視モジュール13に障害が発生（35）した後、システム監視モジュール13が障害から回復する前に通信制御モジュール15に障害が発生（36）してしまうと、通信制御モジュール14、15の障害監視を行なうモジュールが存在しないため、図6に示すように、システム監視モジュール13が障害回復37後に障害監視通知信号33を通信制御モジュール15に送信し、一定時間以内に通信制御モジュールからの障害監視応答信号を受信できなかった時、初めて通信制御モジュール15に対する障害検出38が行なわれ、その後、障害回復モジュール12に対する障害回復指示信号30が送信され、通信制御モジュール15に対する障害回復処理が行なわれる。

【0007】 このように、従来のマルチプロセッサシステムの障害監視方式では、システム監視モジュール13に障害が発生した場合、通信制御モジュール14、15の障害監視処理を行なうモジュールがなくなってしまうため、システム監視モジュール13が障害から回復する前に通信制御モジュール14、15が障害となってもそ

3

れが検出されず、障害の発生した通信制御モジュールに対する回復処理が遅れるという問題があった。

【0008】本発明の目的はシステム監視モジュールに障害が発生した場合でも、障害の発生した通信制御モジュールに対する回復処理を早急に行なえるようにすることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するため、端末を収容する複数の通信制御モジュールと、該各通信制御モジュールに対する障害監視処理を行なうシステム監視モジュールと、前記各通信制御モジュールに対する障害回復処理を行なう障害回復モジュールとが1つのシステムバスに接続されたマルチプロセッサシステムに於いて、前記システム監視モジュールは、前記各通信制御モジュールに対して一定周期で障害監視通知信号を送信し、前記各通信制御モジュールから障害監視通知信号に回答した障害監視応答信号が送られて来なくなったことに基づいて通信制御モジュールの障害を検出することにより、前記障害回復モジュールに対して障害回復指示信号を送信し、前記障害回復モジュールに障害となった通信制御モジュールの障害回復処理を行なわせる障害監視処理を行ない、前記各通信制御モジュールは予め監視優先順位が与えられており、最も監視優先順位の高い通信制御モジュールは前記システム監視モジュールの障害を検出することにより前記システム監視モジュールに代行して障害監視処理を行ない、障害監視処理を代行している通信制御モジュールの次に監視優先順位の高い通信制御モジュールは前記システム監視モジュールが回復する前に前記障害監視処理を代行している通信制御モジュールの障害を検出することにより障害を検出した通信制御モジュールに代行して障害監視処理を行なう。

【0010】

【作用】システム監視モジュールに障害が発生すると、複数設けられている通信制御モジュールの内の最も監視優先順位の高い通信制御モジュールが障害監視処理を代行し、他の通信制御モジュールに障害が発生した場合、障害回復モジュールに障害回復指示信号を送信し、障害回復処理を行なわせる。また、システム監視モジュールが回復する前に障害監視処理を代行している通信制御モジュールに障害が発生した場合、その次に監視優先順位の高い通信制御モジュールが障害監視処理を代行し、他の通信制御モジュールに障害が発生した場合、障害回復モジュールに障害回復指示信号を送信し、障害回復処理を行なわせる。

【0011】

【実施例】次に本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0012】本発明は図1に示すような障害回復処理を行なう障害回復モジュール12と、障害監視処理を行な

4

う障害監視モジュール13と、端末を収容する複数の通信制御モジュール14、15とが1つのシステムバス11によって接続されたマルチプロセッサシステムに適用するものである。

【0013】図2～図4は本発明の実施例の処理シーケンスを示す図である。

【0014】通信制御モジュール14、15には予め監視優先順位（本実施例では通信制御モジュール14の方が監視優先順位が高いとする）が与えられている。

10 【0015】図2に示すように、システム監視モジュール13は通信制御モジュール14、15に対してそれぞれ障害監視通知信号31、33を一定周期で送信しており、通信制御モジュール14、15は障害監視通知信号31、33を受信すると、障害監視応答信号32、34をシステム監視モジュール13に返す。

【0016】通信制御モジュール14、15に障害が発生すると、システム監視モジュール13に障害監視応答信号32、34が返らなくなり、このような事態が発生すると、システム監視モジュール13は前述した従来例と同様に、障害回復モジュール12に対して障害回復指示信号を送信して障害となった通信制御モジュールに対する障害回復処理を行なわせる。

【0017】システム監視モジュール13が正常に動作している場合は、上述したような処理が行なわれるが、システム監視モジュール13に障害が発生すると、次のように処理が行なわれる。

【0018】図2に示すように、システム監視モジュール13に障害が発生Aすると、システム監視モジュール13からは障害監視通知信号31、33が出力されなくなる。通信制御モジュール14、15の内監視優先順位の最も高い通信制御モジュール14は障害監視応答信号32を出力してから一定時間経過してもシステム監視モジュール13から障害監視通知信号31が送られてこない場合はシステム監視モジュール13に障害が発生したとみなし、障害検出Bを行なう。その後、監視優先順位の最も高い通信制御モジュール14はシステム監視モジュール13が行なっていた障害監視処理の代行を開始Cする。

40 【0019】障害監視処理を代行している監視優先順位の最も高い通信制御モジュール14は図3に示すように、通信制御モジュール15に対して障害監視通知信号23を一定周期で送信するが、通信制御モジュール15に障害Dが発生し、障害監視通知信号23を送信してから一定時間経過しても通信制御モジュール15から障害監視応答信号24が返ってこなかった場合、通信制御モジュール15を障害とみなし、障害検出Eを行なう。その後、障害監視処理を代行している通信制御モジュール14は障害を回復させるために、障害回復モジュール12に対して障害回復指示信号20を送信し、障害回復モジュール12に障害となった通信制御モジュール15に

5

に対する障害回復処理Fを行なわせる。この障害回復処理Fにより、図4に示すように、通信制御モジュール15は障害回復Hとなる。

【0020】また、障害監視処理を代行している通信制御モジュール14は図3、図4に示すように、システム監視モジュール13に対しても障害監視通知信号21を一定周期で送信しており、システム監視モジュール13の障害回復Gによりシステム監視モジュール13から障害監視通知信号21に回答して障害監視応答信号22が返されると、障害監視処理の代行終了Iを行なう。

【0021】その後、障害監視処理を代行していた通信制御モジュール14は図4に示すように、システム監視モジュール13に対して代行終了通知信号25を送信し、システム監視モジュール13に障害監視処理を受け渡す。障害監視処理を受け渡されたシステム監視モジュール13は前述したと同様に、通信制御モジュール14、15に対して一定周期で障害監視通知信号31、33を送信し、通信制御モジュール14、15の障害を監視する。

【0022】また、通信制御モジュール14の次に監視優先順位の高い通信制御モジュール15は、通信制御モジュール14が障害監視処理を代行している時に通信制御モジュール14の障害を、例えば、システム監視モジュール13及び通信制御モジュール14からの障害監視通知信号31が一定時間以上送られてこないことに基づいて検出すると、障害監視処理を代行する。即ち、通信制御モジュール15はシステム監視モジュール13及び通信制御モジュール14に対して通信制御モジュール14と同様な障害監視処理を行なう。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、マルチプロセッサシステム内の全ての通信制御モジュールが障

6

害監視処理の代行機能を有し、システム監視モジュールに障害が発生すると、監視優先順位の最も高い通信制御モジュールが障害監視処理を代行し、システム監視モジュールの障害が回復する前に障害監視処理を代行していた通信制御モジュールに障害が発生すると、次に監視優先順位の高い通信制御モジュールが障害監視処理を代行するというように、順次通信制御モジュールが障害監視処理を代行していくものである。システム監視モジュールが障害となっても障害監視処理が停止することなく、従って、本発明によれば、システム監視モジュールが障害となっても、障害の発生した通信制御モジュールに対する障害回復を早急に行なうことが可能になる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用するマルチプロセッサシステムの構成例を示すブロック図である。

【図2】実施例に於ける処理シーケンスを示す図である。

【図3】実施例に於ける処理シーケンスを示す図である。

【図4】実施例に於ける処理シーケンスを示す図である。

【図5】従来例に於ける処理シーケンスを示す図である。

【図6】従来例に於ける処理シーケンスを示す図である。

【符号の説明】

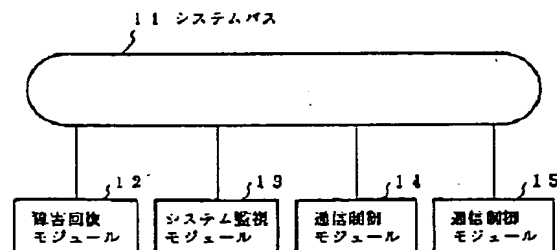
11…システムバス

12…障害回復モジュール

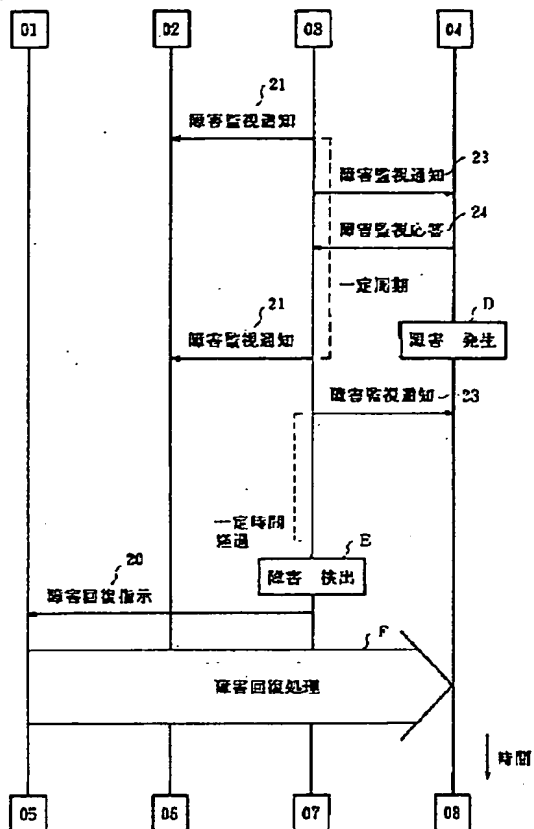
13…システム監視モジュール

14、15…通信制御モジュール

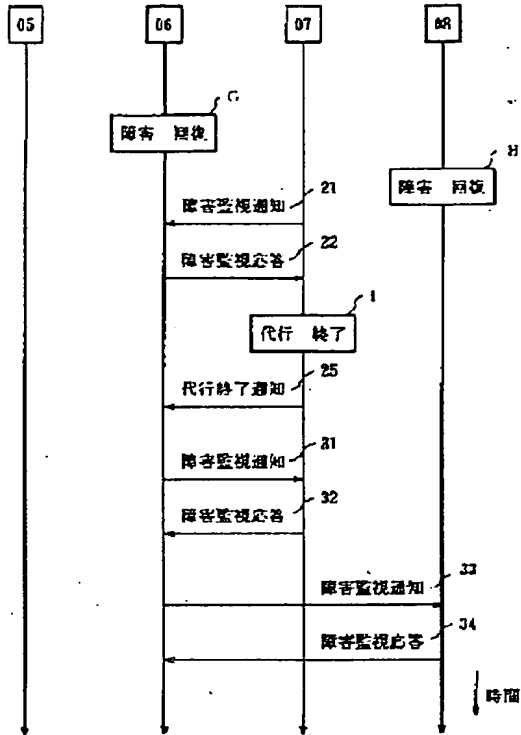
【図1】



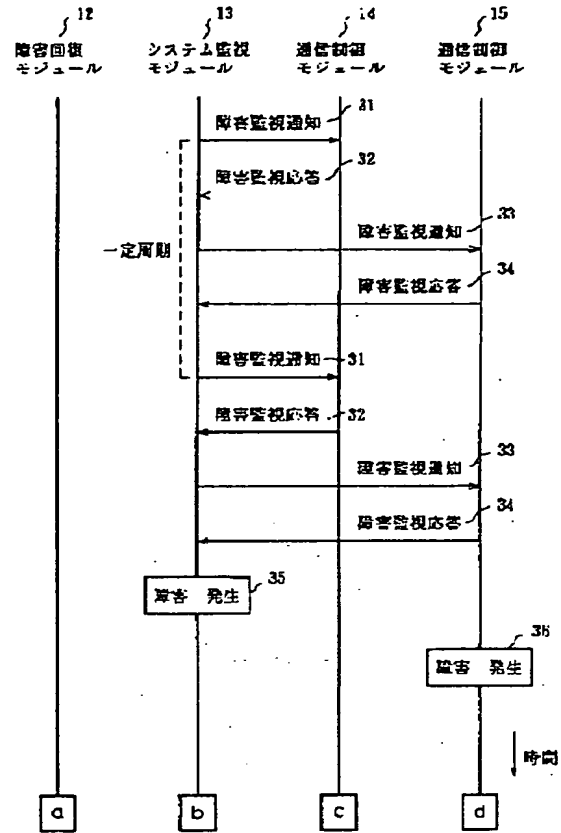
【圖 3】



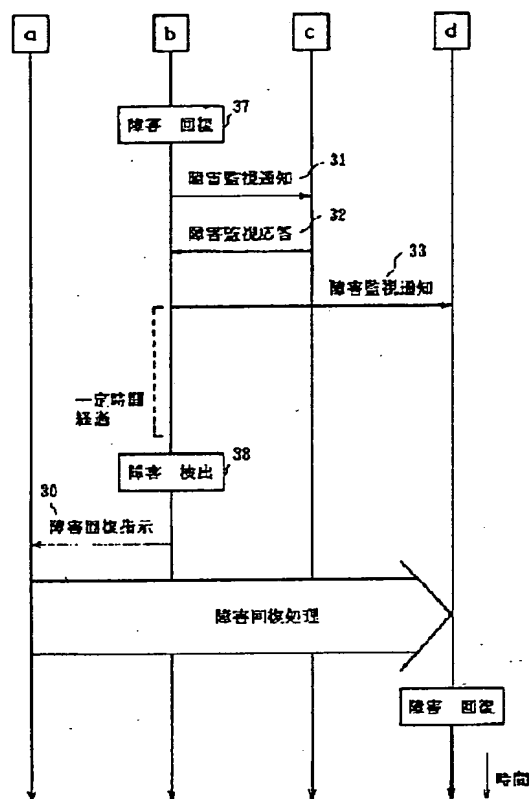
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁴

H 0 4 M 3/22

H 0 4 Q 3/54

11/04

11/08

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 7117-5K

8843-5K

8843-5K

H 0 4 Q 11/04

G